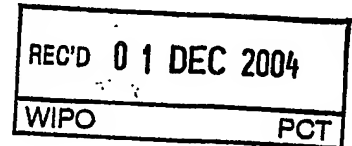


EP0411187



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 47 802.7
Anmeldetag: 10. Oktober 2003
Anmelder/Inhaber: Repower Systems AG,
22335 Hamburg/DE
Bezeichnung: Rotorblatt für eine Windkraftanlage
IPC: F 03 D 1/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. Oktober 2004.
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schäfer

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

Patentanwälte Schaefer & Emmel

European Patent Attorneys

Dipl. - Phys. Konrad Schaefer

Dipl. - Biol. Dr. Thomas Emmel

Tel: (0)-40-6562051 Fax: -6567919

Gehölzweg 20, D-22043 Hamburg

Commerzbank 22 / 58226 Blz 200 40 000
Postbank 225058 - 208 Blz 200 10 020

10. Oktober 2003

Uns. Zeichen: 03605

Repower Systems AG

Rotorblatt für eine Windkraftanlage

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Rotorblatt für eine Windkraftanlage mit einer Einrichtung zur Optimierung der Umströmung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Windkraftanlagen weisen einen Rotor mit einem oder mehreren Rotorblättern auf. Jedes der Rotorblätter weist ein Profil mit einer im wesentlichen von der Blattwurzel nach außen zur Blattspitze abnehmenden relativen Dicke auf. Das Profil ist so geformt, dass eine Saug- und eine Druckseite ausgebildet wird, so dass bei Umströmung mit bewegter Luft auf der Saugseite gegenüber der Druckseite ein Unterdruck entsteht. Der Druckunterschied zwischen Druck- und Saugseite führt zu einem Auftrieb, der eine Drehung des Rotors bewirkt, die wiederum zum Antrieb eines elektrischen Strom erzeugenden Generators genutzt wird.

Voraussetzung für einen hohen Wirkungsgrad des Rotors und damit einen hohen Ertrag der Windkraftanlage ist eine möglichst ungestörte Umströmung des Profils senkrecht zur Achse des Rotorblattes über den gesamten Bereich der Rotorblätter.

Bei bekannten Rotorblättern ist jedoch zu beobachten, daß die anliegende Luftströmung auf der Saugseite abreißt und ein Totwassergebiet entsteht, das den Auftrieb des Rotorblatts mindert und das Rotorblatt abbremst, indem es dessen Widerstand erhöht. Totwassergebiet bezeichnet üblicherweise den Bereich der abgelösten Strömung. Beide Faktoren mindern den Ertrag der Windkraftanlage.

In der Regel erfolgt der Strömungsabriß in Strömungsrichtung gesehen jenseits der höchsten relativen Dicke des Profils. Betroffen sind davon in der Regel zumindest die blattwurzelnahen Bereiche.

Ein bekanntes Mittel, den Strömungsabriß zu reduzieren und so die Umströmung zu optimieren sind Vortexgeneratoren. Diese bestehen in der Regel aus Blechen, Stäben oder Profilen, die auf der Saugseite des Rotorblatts angebracht sind und lokal begrenzte Turbulenzen erzeugen, die ein großflächiges Abreißen der Umströmung reduzieren. Solche Vortexgeneratoren sind z.B. aus der WO 0015961 bekannt. Nachteilig an den bekannten Vortexgeneratoren ist, daß sie den Ertrag der Windkraftanlage nur geringfügig verbessern, weil sie selbst Widerstand erzeugen und zudem laute Geräusche erzeugen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein Rotorblatt für Windkraftanlagen zu schaffen, das gegenüber dem Stand der Technik deutlich verbesserte Umströmungseigenschaften aufweist. Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die unten ausführlich beschriebene Lösung dieser Aufgabe geht von der Erkenntnis aus, daß insbesondere im Bereich der Rotorwurzel auf der Saugseite des Profils störende Strömungen entstehen, die in Querrichtung des Rotorblatts zur Blattspitze hin verlaufen. Diese Querströmungen, welche im wesentlichen im Bereich der abgelösten Strömung auftreten, sind auf die aufgrund der unter-

schiedlichen Anströmgeschwindigkeiten bei unterschiedlichen Blattradien entstehenden Druckdifferenzen zurückzuführen, und werden besonders stark im Blattwurzelbereich induziert. Neben diesen Faktoren tragen auch die am Rotorblatt wirkenden Zentrifugalkräfte zum Entstehen dieser Querströmungen bei.

Durch die Querströmung wird die im Blattwurzelbereich des Rotorblatts vorhandene Ablösung aus der Umströmung des hier vorliegenden aerodynamisch ungünstigen Profils in Richtung der Blattspitze getragen, also in den Bereich aerodynamisch wirksamerer Profile. Überdies stört die Querströmung aber auch die wirksame an dem Rotorblatt anliegende Strömung, indem sie Turbulenzen erzeugt, die zu einem vorzeitigen Abriß dieser Strömungen führen.

Erfindungsgemäß ist daher ein Rotorblatt für eine Windkraftanlage mit einer Einrichtung zur Optimierung der Umströmung des Profils vorgesehen, die mindestens ein im Wesentlichen in Strömungsrichtung ausgerichtetes, von der Saugseite abstehendes flächiges Element aufweist, das im Bereich der erwähnten auf der Saugseite des Profils von der Blattwurzel nach außen verlaufenden Querströmung angeordnet ist, wobei die Höhe und Länge der Einrichtung so gewählt sind, daß die Einrichtung eine wirksame Reduktion dieser Querströmung bewirkt.

Durch die Reduktion der Querströmung durch dieses flächige Element wird ein vorzeitiger Strömungsabriß auf der Saugseite des Rotorblatts verhindert. Eine solchermaßen verbesserte Umströmung führt zu einer erheblichen Steigerung des Ertrags einer entsprechend ausgerüsteten Windkraftanlage, ohne daß eine Zunahme des Betriebsgeräusches zu befürchten ist.

Die erforderliche Höhe und Länge des jeweiligen flächigen Elements sowie dessen optimale Position auf der Saugseite des Rotorblatts variiert naturgemäß mit dem Abstand zur Drehachse des Rotors, der Profildicke, der Breite des Rotors,

der überwiegend zu erwartenden Anströmgeschwindigkeit etc.

Die optimale Konfigurierung läßt sich am einfachsten empirisch ermitteln, z.B. indem man an dem Rotorblatt in verschiedenen Radiuspositionen Reihen von mit ihrem einen Ende an dem Blatt befestigten Wollfäden anordnet, und in Freilandversuchen anhand der Ausrichtung der freien Enden der Wollfäden die jeweils herrschenden Strömungsverhältnisse sichtbar macht. Auf diese Weise kann man relativ leicht den Effekt der erfindungsmäßen Elemente auf die Strömungsverhältnisse in unterschiedlichen Radiuspositionen testen, und so die optimale Anzahl und Position, ggf auch die Dimensionierung der erfindungsgemäßen flächigen Elemente ermitteln.

Zu Ermittlung der erforderlichen Höhe der flächigen Elemente können die Wollfäden ggf. zusätzlich auf unterschiedlich langen Abstandshaltern, in Form von z.B. Stäben angeordnet werden, um die Höhe des durch die Querströmung bewirkten Totwassergebiets und damit die Höhe der aufzuhaltenden Querströmung zu bestimmen.

Mit dieser Herangehensweise läßt sich empirisch die optimale Höhe und Länge der erfindungsgemäßen flächigen Elemente und/oder deren optimale Position auf einem gegebenen Rotorblatt ermitteln. In entsprechenden Versuchsreihen können so für beliebige Rotorblatt-Typen die optimalen Dimensionen und Positionen der erfindungsgemäßen flächigen Elemente gefunden werden.

Aus dem Flugzeugbau sind auf der Saugseite einer Tragfläche angeordnete, eine Querströmung verhindernde flächige Elemente seit längerem bekannt. Diese Elemente finden insbesondere bei Flugzeugen Verwendung, deren Tragflächen gepfeilt angeordnet sind. Hier stellt sich das Problem, daß aufgrund der schrägen Anordnung an der Tragflächenvorderkante ein Druckgradient entsteht, der die die

Tragfläche umströmende Luft in Richtung der Tragflächenspitze ablenkt. Diese nicht abgelöste Querströmung stört wiederum die Umströmung der Tragfläche, und mindert damit den Auftrieb, da die Strömung entlang des Flügels aber nicht mehr darüber strömt. Um die Querströmung zu reduzieren, verwendet man daher an solchen Tragflächen senkrecht angeordnete Barrieren, die als Grenzschichtzäune bezeichnet werden.

Diese Grenzschichtzäune unterscheiden sich in wesentlichen Merkmalen von den hier erfindungsgemäß vorgestellten Elementen für Rotorblätter von Windkraftanlagen. Da die nicht abgelösten Querströmungen an gepfeilten Tragflächen vor allem im Bereich der Tragflächenvorderkante induziert werden, sind Grenzschichtzäune genau in diesem Bereich angeordnet. Häufig erstrecken sie sich sogar um die Tragflächenvorderkante herum bis auf die Druckseite der Tragfläche.

Die erfindungsgemäßen flächigen Elemente für Rotorblätter von Windkraftanlagen reduzieren dagegen eine durch andere Phänomene hervorgerufene, bereits abgelöste Querströmung, die überwiegend im Bereich der größten Profildicke des Rotorblatts entsteht und im Bereich stromabwärts der größten Profildicke einen Strömungsabriß induziert. Eine Anordnung lediglich im Bereich der Vorderkante des Rotorblatts macht bei diesen Elementen keinen Sinn.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das flächige Element mindestens im Bereich einer auf der Saugseite des Profils zwischen einem Bereich der größten relativen Dicke des Profils und der Hinterkante des Profils verlaufenden Querströmung angeordnet ist. Bei dieser Querströmung handelt es sich um die zuvor beschriebene Strömung, die durch die Differenz der Anströmgeschwindigkeiten zwischen blattwurzelnahen Bereichen und blattspitzennahen Bereichen und dem daraus resultierenden Druckgradienten auf der

Saugseite des Rotorblatts sowie durch die am Rotorblatt herrschenden Zentrifugalkräfte entsteht.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung erstreckt sich das flächige Element über die ganze Breite der Saugseite des Rotorprofils. Dadurch wird sichergestellt, daß ein Übergreifen der Querströmung auf Gebiete mit gesunder Strömung verhindert werden kann, selbst ohne den exakten Verlauf der Querströmung auf der Saugseite des Rotorblatts zu kennen.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das flächige Element so ausgebildet, daß es sich in seiner Längsausdehnung in gerader Richtung erstreckt. Dadurch werden durch das flächige Element auftretende Widerstandskräfte klein gehalten und die Lärmentwicklung minimiert. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung erfolgt die Ausrichtung des flächigen Elements so, daß sie nicht mehr als 10° vom Verlauf der Tangente abweicht, die an dem Kreis mit dem, der Position des Elements entsprechenden Radius des Rotorblatts anliegt.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist das flächige Element so ausgebildet, daß es sich in Richtung seiner Längsausdehnung dem Drehverlauf des Radius folgend erstreckt, der dem Abstand des vorderen Endes des flächigen Elements zur Drehachse des Rotors entspricht. Diese Ausgestaltung stellt eine weitere Möglichkeit dar, die durch das flächige Element auftretenden Widerstandskräfte klein zu halten und die Lärmentwicklung zu minimieren.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Rotorblatt auf der Saugseite seines Profils mehrere flächige Elemente aufweist. Dies ist sinnvoll in Fällen, in denen hinter einem ersten erfindungsgemäßen Element erneut eine relevante Querströmung entsteht. Die optimale Positionierung und Dimensionierung dieser mehreren flächigen Element auf dem Rotorblatt kann wie oben beschrieben vorgenommen werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die flächigen Elemente auf der Saugseite des Rotorblatts in einem Bereich angeordnet sind, der sich von der Blattwurzel bis zur Hälfte der Länge des Rotorblatts erstreckt. Besonders bevorzugt ist hierbei der Bereich, der sich von der Blattwurzel bis zu einem Drittel der Länge des Rotorblatts erstreckt.

In einer besonderes bevorzugten Ausgestaltung ist dabei vorgesehen, daß mindestens ein flächiges Element in einem Bereich angeordnet ist, der von der Blattwurzel aus jenseits eines Übergangsbereichs liegt, in dem das Profil der Blattwurzel in ein Auftrieb generierendes Profil übergeht. Ein solchermaßen angeordnetes Element ist z.B. geeignet, eine bereits bestehende, aus dem Bereich der Blattwurzel herangetragene Querströmung zu unterbrechen und so eine Störung der in diesem Bereich anliegenden laminaren Strömungen zu vermeiden.

In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß mindestens ein flächiges Element in einem Bereich angeordnet ist, der von der Blattwurzel aus diesseits eines Übergangsbereichs liegt, in dem das Profil der Blattwurzel in ein Auftrieb generierendes Profil übergeht. Aufgrund der speziellen Verhältnisse bei Rotorblättern entsteht der wesentliche Teil der störenden Querströmung in diesem blattwurzelnahen Bereich, da das Rotorblatt hier, aufgrund der großen Profildicke, in der Regel kein strömungsgünstiges Profil aufweist. Das Vorsehen eines erfindungsgemäßen Elements in diesem Bereich verhindert daher besonders effektiv das Entstehen der Querströmung - im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Elementen, die so angeordnet sind, dass sie eine Fortpflanzung einer bereits bestehenden Querströmung in den Leistung erbringenden Bereich des Rotorblatts verhindern.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das flächige Element zumindest abschnittsweise luftdurchlässig ausgebildet ist, z.B. in Form eines Gitters oder durch im Element angeordnete Bohrungen. Ein flächiges Element mit einer solchen Ausgestaltung kann bei geeigneter Dimensionierung auftretende Querströmungen u.U. besser reduzieren als ein ununterbrochenes flächiges Element. Außerdem kann durch eine solche Ausgestaltung das Gewicht der flächigen Elemente reduziert werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das flächige Element aus Metall, wie beispielsweise Edelstahl oder Aluminium, aus Kunststoff, aus Verbundwerkstoffen, wie beispielsweise GFK oder CFK, oder einer Kombination dieser Materialien hergestellt ist. Eine solche Bauweise stellt sicher, daß das Element sowohl den Witterungsbedingungen als auch der mechanischen Beanspruchung unter Einsatzbedingungen standhält. Selbstverständlich können andere Materialien äquivalent verwendet werden, die den Anforderungen an Witterungsbeständigkeit und Stabilität genügen.

Die Erfindung bezieht sich nicht nur auf Rotorblätter, sondern auch auf flächige Elemente, die auf einem profilierten Rotorblatt einer Windkraftanlage im Wesentlichen in Strömungsrichtung ausgerichtet und von der Saugseite abgehend angeordnet werden können, und deren Höhe und Länge so gewählt sind, daß sie eine wirksame Reduktion einer von der Blattwurzel nach außen verlaufenden Querströmung bewirken. Solche Elemente können zur Nachrüstung bereits aufgestellter Windkraftanlagen verwendet werden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung ist dabei vorgesehen, daß das flächige Element dicht anschließend zum Konturverlauf des Rotorprofils in der Position seiner Anbringung gestaltet ist. Das Element kann aber auch elastisch oder plastisch

formbar sein, so daß es erst im Augenblick der Montage in der Position seiner Anbringung dem Konturverlauf des Rotorprofils angepaßt werden kann.

In den Zeichnungen ist die Erfindung beispielsweise und schematisch in einer bevorzugten Ausführungsform dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 die Aufsicht auf die Saugseite eines erfindungsgemäßen Rotorblatts einer Windkraftanlage,

Fig. 2a einen Schnitt gemäß Linie A - A in Fig. 1, und

Fig. 2b einen weiteren Schnitt gemäß Linie A - A in Fig. 1 in einer anderen Ausgestaltung.

Fig. 1 zeigt ein Rotorblatt 10 mit einer Vorderkante 11, einer Hinterkante 12, einer Blattwurzel 13, einer Blattspitze 14, einer Saugseite 15 und einer Druckseite 16. Das Rotorblatt weist in seinem Verlauf eine von der Blattwurzel 13 nach außen zur Blattspitze 14 abnehmende relative Dicke auf. Die Vorderkante 11 weist in Drehrichtung des Rotorblattes. Auf der Saugseite 15 sind in Strömungsrichtung angeordnete flächige Elemente 17 und 18 angebracht, die eine Querströmung auf der Saugseite 15 unterbinden und so einen vorzeitigen Strömungsabriß verhindern. Ein Übergangsbereich 19 ist dadurch gekennzeichnet, daß hier das zylindrische Profil der Blattwurzel 13 in ein tropfenförmiges, Auftrieb generierendes Profil übergeht. Die Querströmung ist durch einen Pfeil angedeutet.

Fig. 2a zeigt einen Schnitt durch das Rotorblatt gemäß Linie A - A in Fig. 1 mit einer Vorderkante 21, einer Hinterkante 22, einer Saugseite 25 und einer Druckseite 26. Auf der Saugseite 25 ist das flächige Element 27 angeordnet, das sich

von der Vorderkante 21 bis zur Hinterkante 22 und somit über die ganze Breite des Blattes erstreckt und eine Querströmung auf der Saugseite 25 unterbindet.

Fig. 2b zeigt einen weiteren Schnitt durch das Rotorblatt gemäß Linie A - A in Fig. 1 in einer anderen Ausgestaltung mit einer Vorderkante 21, einer Hinterkante 22, einer Saugseite 25 und einer Druckseite 26. Auf der Saugseite 25 ist das flächige Element 28 angeordnet, das sich von der Vorderkante 21 bis zur Hinterkante 22 erstreckt und abgerundete Kanten aufweist. Das flächige Element 28 weist Bohrungen 29 auf, die bei geeigneter Dimensionierung dazu beitragen, daß eine Querströmung auf der Saugseite 25 wirksam unterbunden wird.

Patentanwälte Schaefer & Emmel

European Patent Attorneys

Dipl. - Phys. Konrad Schaefer

Dipl. - Biol. Dr. Thomas Emmel

Tel:(0)-40-6562051 Fax:-6567919

Gehölzweg 20, D-22043 Hamburg

Commerzbank 22 / 58226 Blz 200 40 000

Postbank 225058 - 208 Blz 200 10 020

10. Oktober 2003

Uns. Zeichen: **03605**

Repower Systems AG

Rotorblatt für eine Windkraftanlage

Patentansprüche

1. Rotorblatt für eine Windkraftanlage mit einem Profil, das in seinem Verlauf eine im wesentlichen von einer Blattwurzel nach außen zu einer Blattspitze abnehmende relative Dicke aufweist, wobei das Profil eine Vorderkante und eine Hinterkante sowie eine Saugseite und eine Druckseite aufweist und bei Anströmung mit bewegter Luft auf der Saugseite gegenüber der Druckseite einen Unterdruck erzeugt, der zu einem Auftrieb führt, und wobei das Rotorblatt auf der Saugseite eine Einrichtung zur Optimierung der Umströmung des Profils aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung mindestens ein im Wesentlichen in Strömungsrichtung ausgerichtetes, von der Saugseite (15) abstehendes flächiges Element (17, 18) aufweist, das im Bereich einer auf der Saugseite (15) des Profils von der Blattwurzel (13) zur Blattspitze (14) verlaufenden Querströmung angeordnet ist, wobei die Höhe und Länge des flächigen Elements (17, 18) so gewählt sind, daß das Element (17, 18) eine wirksame Reduktion dieser Querströmung bewirkt.

2. Rotorblatt gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das flächige Element mindestens im Bereich einer auf der Saugseite des Profils zwischen einem Bereich der größten relativen Dicke des Profils und der Hinterkante des Profils verlaufenden Querströmung angeordnet ist.
3. Rotorblatt gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Länge des flächigen Elements über die ganze Breite der Saugseite des Rotorprofils erstreckt.
4. Rotorblatt gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das flächige Element in seiner Längsausdehnung gerade ausgebildet ist.
5. Rotorblatt gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausrichtung des flächigen Elements nicht mehr als 10° vom Verlauf der Tangente abweicht, die an dem Kreis mit dem, der Position des Elements entsprechenden Radius des Rotorblatts anliegt.
6. Rotorblatt gemäß einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das flächige Element so ausgebildet ist, daß es sich in Richtung seiner Längsausdehnung dem Drehverlauf des Radius folgend erstreckt, der dem Abstand des vorderen Endes des flächigen Elements zur Drehachse des Rotors entspricht.
7. Rotorblatt gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rotorblatt auf der Saugseite seines Profils mehrere flächige Elemente aufweist.

8. Rotorblatt gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die flächigen Elemente auf der Saugseite des Rotorblatts in einem Bereich angeordnet sind, der sich von der Blattwurzel bis zur Hälfte der Länge des Rotorblatts erstreckt.
9. Rotorblatt gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die flächigen Elemente auf der Saugseite des Rotorblatts in einem Bereich angeordnet sind, der sich von der Blattwurzel bis zu einem Drittel der Länge des Rotorblatts erstreckt.
10. Rotorblatt gemäß Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein flächiges Element in einem Bereich angeordnet ist, der von der Blattwurzel aus jenseits eines Übergangsbereichs liegt, in dem das Profil der Blattwurzel in ein Auftrieb generierendes Profil übergeht.
11. Rotorblatt gemäß einem der Ansprüche 8 - 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein flächiges Element in einem Bereich angeordnet ist, der von der Blattwurzel aus diesseits eines Übergangsbereichs liegt, in dem das Profil der Blattwurzel in ein Auftrieb generierendes Profil übergeht.
12. Rotorblatt gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das flächige Element zumindest abschnittsweise luftdurchlässig ausgebildet ist, z.B. in Form eines Gitters oder durch Bohrungen.
13. Rotorblatt gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das flächige Element aus Metall, wie beispielsweise Edelstahl oder Aluminium, aus Kunststoff, aus Verbundwerkstoffen, wie beispielsweise GFK oder CFK, oder einer Kombination dieser Materialien hergestellt ist.

14. Flächiges Element gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das flächige Element auf einem profilierten Rotorblatt einer Windkraftanlage im Wesentlichen in Strömungsrichtung ausgerichtet und von der Saugseite abstehend angeordnet werden kann, und dessen Höhe und Länge so gewählt sind, daß das flächige Element eine wirksame Reduktion einer von der Blattwurzel nach außen verlaufenden Querströmung bewirkt.
15. Flächiges Element gemäß Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die dem Rotorblatt zugewandte Seite des flächigen Elements dem Konturverlauf des Rotorprofils an der Position seiner Anbringung angepaßt ist.
16. Flächiges Element gemäß Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** das flächige Element elastisch oder plastisch formbar ist und an der Position seiner Anbringung dem Konturverlauf des Rotorprofils angepaßt werden kann.

Patentanwälte Schaefer & Emmel

European Patent Attorneys

Gehölzweg 20, D-22043 Hamburg

Dipl. - Phys. Konrad Schaefer

Dipl. - Biol. Dr. Thomas Emmel

Tel:(0)-40-6562051 Fax:-6567919

Commerzbank 22 / 58226 Blz 200 40 000

Postbank 225058 - 208 Blz 200 10 020

10. Oktober 2003

Uns. Zeichen: 03605

Repower Systems AG

Rotorblatt für eine Windkraftanlage

Zusammenfassung

Ein Rotorblatt für eine Windkraftanlage mit einem Profil, das in seinem Verlauf eine von einer Blattwurzel nach außen zu einer Blattspitze abnehmende relative Dicke aufweist, wobei das Profil eine Vorderkante und eine Hinterkante sowie eine Saugseite und eine Druckseite aufweist und bei Anströmung mit bewegter Luft auf der Saugseite gegenüber der Druckseite einen Unterdruck erzeugt, der zu einem Auftrieb führt, und wobei das Rotorblatt auf der Saugseite eine Einrichtung zur Optimierung der Umströmung des Profils aufweist, ist dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung mindestens ein im Wesentlichen in Strömungsrichtung ausgerichtetes, von der Saugseite abstehendes flächiges Element aufweist, das im Bereich einer auf der Saugseite des Profils von der Blattwurzel zur Blattspitze verlaufenden Querströmung angeordnet ist, wobei die Höhe und Länge des flächigen Elements so gewählt sind, daß das Element eine wirksame Reduktion dieser Querströmung bewirkt.

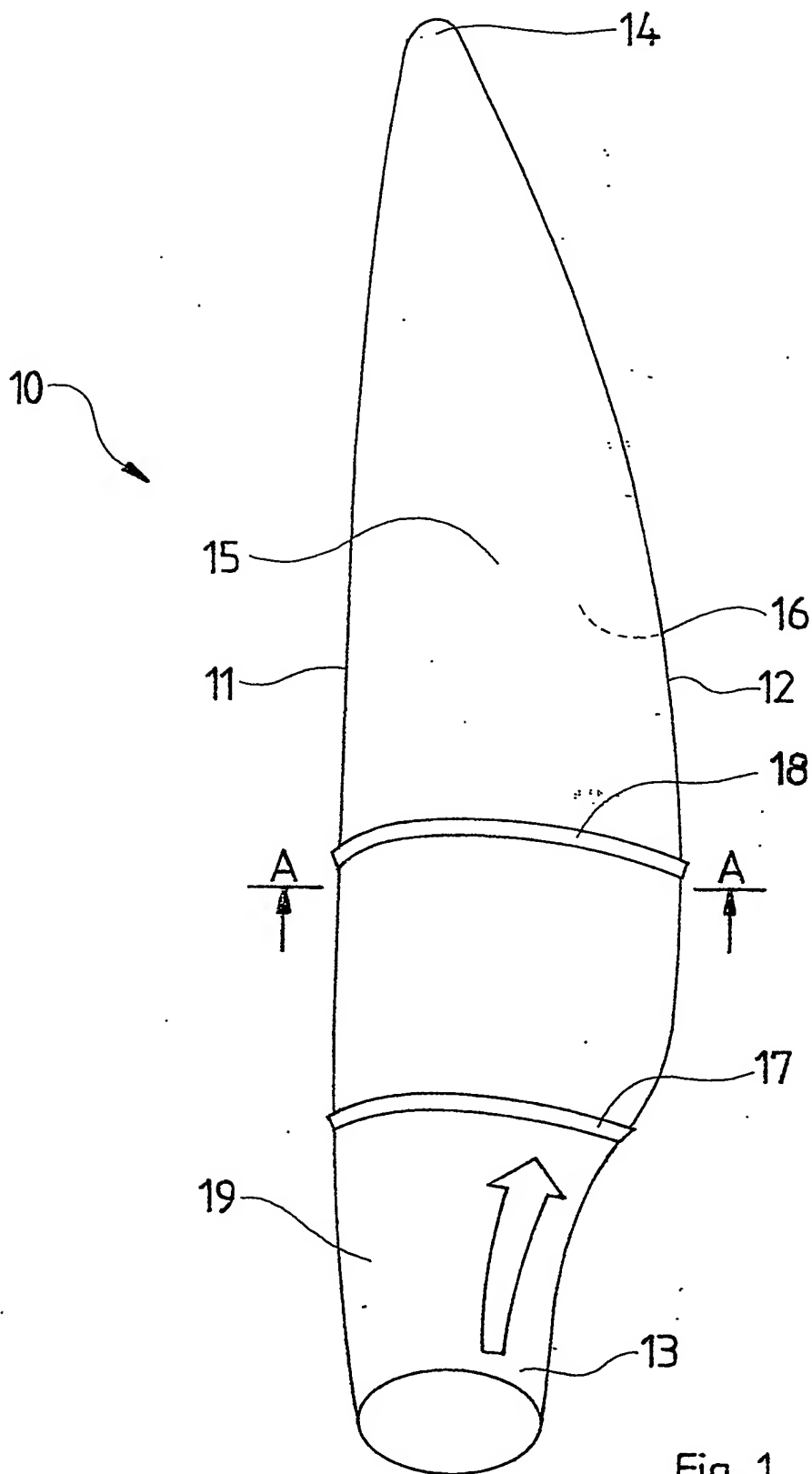


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

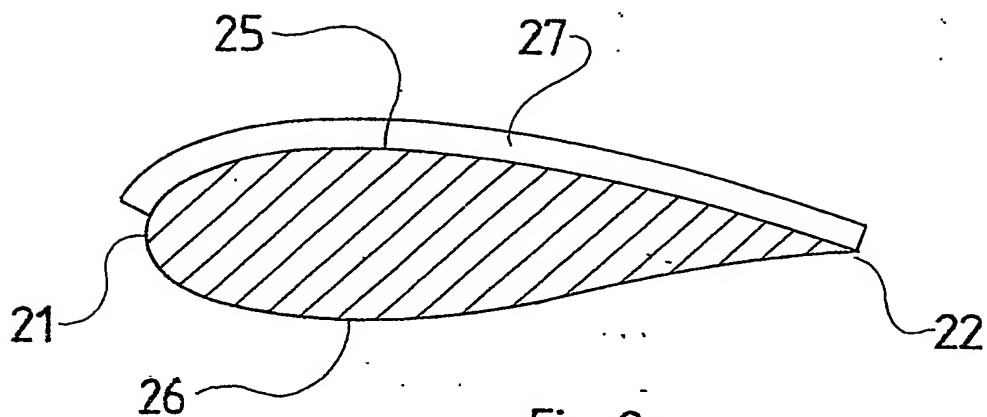


Fig. 2a

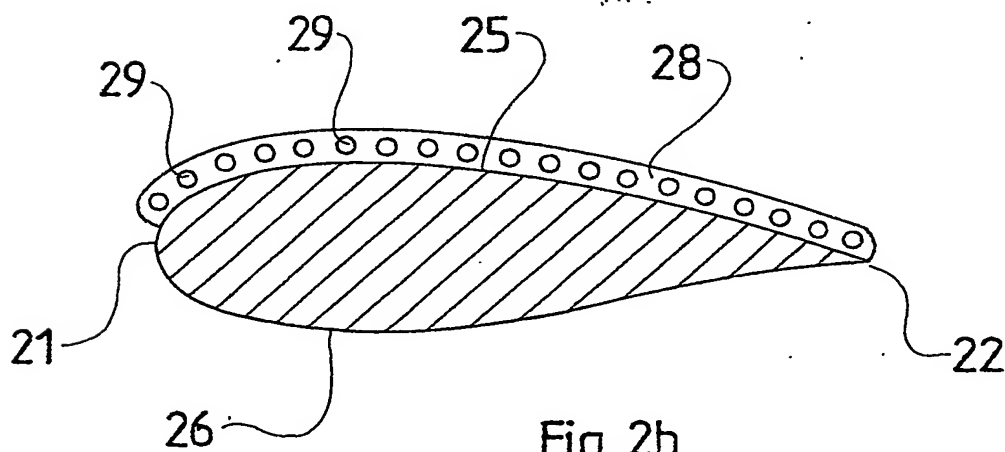


Fig. 2b

BEST AVAILABLE COPY